

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-034399

(43)Date of publication of application : 07.02.1997

(51)Int.Cl. G09G 3/28
G09G 3/32
G09G 5/36
H04N 5/66

(21)Application number : 07-178583

(71)Applicant : NIPPON HOSO KYOKAI <NHK>
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD
MATSUSHITA ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 14.07.1995

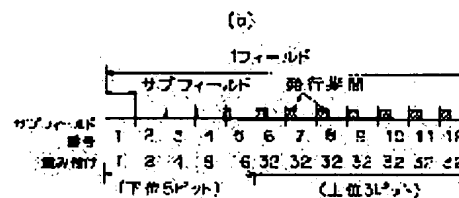
(72)Inventor : TAKANO YOSHIMICHI
KOKUBU HIDEKI
KOURA TOSHIKO
YAMAMOTO TOSHIHIRO
KASAHARA MITSUHIRO
NOZOE TOSHIRO
NIWA AKIO
KOSUGI NAOTAKA

(54) HALF TONE DISPLAY METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent deterioration in picture quality of dynamic images in the case of using the sub-field method.

SOLUTION: In the half-tone display method which concurrently displays plural binary digital images that are formed by weighting half-tone dynamic images depending on the time width or the number of pulses, the portion corresponding to high-order plural bits of the half-tone represented by binary notation is displayed by continuous time-width- or pulse-number modulation using plural binary images roughly equally weighted and the portion corresponding to the remaining low-order bits is displayed by binary images weighted in compliance with binary notation.



サブフィールド	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
重み	1	2	4	8	16	32	32	32	32	32	32	32
0												
1	ON											
2		ON										
3		ON	ON									
4				ON								
5		ON	ON									
6					ON							
7			ON	ON	ON							
8-15				(0-7xFL) ON								
16-31				(0-31xFL) ON								
32-63					(0-31xFL) ON							
64-95						(0-31xFL) ON	ON					
96-127						(0-31xFL) ON	ON	ON				
128-159						(0-31xFL) ON	ON	ON	ON	ON		
160-191						(0-31xFL) ON	ON	ON	ON	ON	ON	
192-223						(0-31xFL) ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
224-255						(0-31xFL) ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON

それぞれの重みに対してONコセブフィールドが与えられる

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.11.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-34399

(43)公開日 平成9年(1997)2月7日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 3/28		4237-5H	G 0 9 G 3/28	K
3/32		4237-5H	3/32	
5/36	5 1 0	9377-5H	5/36	5 1 0 M
H 0 4 N 5/66	1 0 1		H 0 4 N 5/66	1 0 1 B

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-178583

(22)出願日 平成7年(1995)7月14日

(71)出願人 000004352

日本放送協会

東京都渋谷区神南2丁目2番1号

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(71)出願人 000005843

松下電子工業株式会社

大阪府高槻市幸町1番1号

(72)発明者 高野 善道

東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

(74)代理人 弁理士 森本 義弘

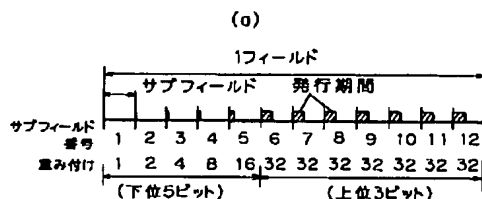
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 中間調表示方法

(57)【要約】

【課題】 サブフィールド法を用いた場合の動画の画質劣化を防ぐことを目的とする。

【解決手段】 中間調を持つ動画を時間幅あるいはパルス数によりそれぞれ重み付けられた複数の2値の画像を時間的に重ねて表示する中間調表示方法において、2進法で表される中間調の上位の複数のビットに相当する部分をほぼ等しい重み付けの複数の2値画像を用いて連続的な時間幅あるいはパルス数変調で表示し、残りの下位ビットに相当する部分を2進法に従った重み付けの2値画像で表示する。



(b)

サブフィールド	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
重み	1	2	4	8	16	32	32	32	32	32	32	32
0												
1	ON											
2		ON										
3		ON	ON									
4			ON									
5	ON		ON									
6		ON	ON									
7	ON	ON	ON									
8~15	(0~7と同じ) ON											
16~31	(0~15と同じ)				ON							
32~63	(0~31と同じ)					ON						
64~95	(0~31と同じ)						ON	ON				
96~127	(0~31と同じ)						ON	ON	ON			
128~159	(0~31と同じ)						ON	ON	ON	ON		
160~191	(0~31と同じ)						ON	ON	ON	ON	ON	
192~223	(0~31と同じ)						ON	ON	ON	ON	ON	ON
224~255	(0~31と同じ)						ON	ON	ON	ON	ON	ON

それぞれの階調に対してONのサブフィールドが発光する

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 中間調を持つ動画像を時間幅あるいはパルス数によりそれぞれ重み付けられた複数の 2 値の画像を時間的に重ねて表示する中間調表示方法において、2 進法で表される中間調の上位の複数のビットに相当する部分をほぼ等しい重み付けの複数の 2 値画像を用いて連続的な時間幅あるいはパルス数変調で表示し、残りの下位ビットに相当する部分を 2 進法に従った重み付けの 2 値画像で表示する中間調表示方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプラズマディスプレイパネル（以下、PDP (Plasma Display panel) と記す）や DMD (Digital Micromirror Device) など、2 値のメモリを持ち、中間調を持つ動画像をそれぞれ重み付けられた複数の 2 値の画像を時間的に重ねて表示する、いわゆるサブフィールド法を用いた表示装置の中間調表示方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のいわゆるサブフィールド法は、特開平 4-195087 号公報などに示すように、2 値のメモリ効果を持つ表示装置に、中間調を持つ画像を表示するために用いられるものである。図 6 にこの表示法の例を示す。これは、8 ビット、256 階調のテレビジョン画像を表示する例である。

【0003】本従来例においては、1 枚の画像（1 フィールド）は 8 枚の 2 値画像（サブフィールド）により構成される。各サブフィールドにおいて、図 6 (a) の黒い部分が発光する期間で、この部分の時間的長さ、あるいはこの部分内での発光するパルス数により、それぞれのサブフィールドでの重み付けを行う（すなわち輝度を変える）ことができる。図 6 の例では、それぞれのサブフィールドは 2 進法に従って、それぞれ「1」、
「2」、
「4」、
「8」、
「16」、
「32」、
「64」、
「128」の重み（輝度）を持っている。PDP のそれぞれの画素は、図 6 (b) に示すようにどのサブフィールドを発光させるかの組み合わせにより中間調を表示している。たとえば「173」に相当する輝度は、重み付けが「128」のサブフィールド番号 8、重み付けが「32」のサブフィールド番号 6、重み付けが
「8」のサブフィールド番号 4、重み付けが「4」のサブフィールド番号 3 と重み付けが「1」のサブフィールド番号 1 の各サブフィールドを発光させることにより得られる。

【0004】静止画では視線がほぼ固定されているので、それぞれの画素においてサブフィールドの加算は正常に行われるため画質の劣化はない。このような駆動方法を採用することにより、各画素の発光動作を次のフィールドが始まるまでの 1 フィールドの間続けることができるので、各画素あたりの発光時間比率を高めることが

できる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし上記従来のサブフィールド法を用いた表示方法では、文献（「パルス幅変調動画像表示に見られる疑似輪郭状ノイズ」：テレビジョン学会技術報告、Vol.19, No.2, IDY95-21, pp.61-66）に示されるように、動画像に対して独特の疑似輪郭状のノイズが見られ、画質が劣化するという問題があった。これは、動画像に対しては目がそれを追ってしまうので、目の時間的な積分領域が空間的に変化するためである。すなわち、視線が 1 フィールド表示期間内に複数の画素を移動する速度で動くと、サブフィールドの加算が 1 つの画素内ではなく複数の画素にまたがって行われ、正常な画像が得られなくなり、画質が劣化する。

【0006】図 7 は、この量を定量的に測定するために、移動するランプ波形を、従来のサブフィールド法で表示したときに見える画像を、コンピュータでシミュレーションしたものである。このシミュレーションの方法は、毎フィールド表示期間中に 5 画素の速度で左の方向に動かしたときの目の時間的な積分量を計算したものである。

【0007】ランプ波形は、本来ならばまっすぐな斜線である。しかし、従来の方法では、階調が「127」から「128」、あるいは「63」から「64」の画素に視線が変化するとき、すなわち 2 進法表示で新たなビットが立つ場所で顕著なノイズが見られる。実際の画像では、これが疑似輪郭状の画質劣化となる。

【0008】このように、サブフィールド法による階調表示は画像の動きに追従して画面を観測するような場合、本来の輝度差がほとんど無い画素間で相当の輝度差があるような不自然さを知覚させる場合があるという課題を有していた。

【0009】本発明は、上記課題を解決するもので、このサブフィールド法を用いた場合の動画像の画質劣化を防ぐことを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために、本発明の表示方法は、2 進法で表される中間調の上位の複数のビットに相当する部分をほぼ等しい重み付けの複数の 2 値画像を用いて連続的な時間幅あるいはパルス数変調で表示し、残りの下位ビットに相当する部分を 2 進法に従った重み付けの 2 値画像で表示することを特徴としている。

【0011】この構成により視線の移動によるサブフィールドの加算による異常な画像の発生を防ぎ、動画像の画質を向上させることが可能となる。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。

【0013】（第 1 の実施の形態）図 1 は第 1 の実施の

形態を説明するための図であり、8ビットすなわち256階調の画像を表示する場合の例である。図1(a)はサブフィールドの構成、図1(b)は階調に対してどのサブフィールドが発光するかを示す表である。図1

(a)では従来例で説明した図6と同じように、黒い部分が発光する期間で、この部分の時間的長さ、あるいはこの部分内での発光するパルス数により、重み付けを行う。

【0014】この第1の実施の形態では1フィールドを12サブフィールドを用いて表示し、8ビットのうち上位3ビットを「32」の重みを持つサブフィールド7個で連続的な時間幅変調で表示を行い、下位5ビットをそれぞれ「16」、「8」、「4」、「2」、「1」の重みを持つサブフィールド5個で2進法に従って表示する。図1(a)でサブフィールド番号6からサブフィールド番号12のサブフィールドが上位3ビット分の表示にあたり、サブフィールド番号1からサブフィールド番号5のサブフィールドが下位3ビット分の表示を行う。すなわち、図1(b)に示すように、上位3ビットを表示するサブフィールドは、階調が32増えるごとに、つまり上位3ビットがひとつくりあがる度に、サブフィールド番号6からサブフィールド番号12のサブフィールドまで順番に一つずつ発光するサブフィールドが連続的に増えて行く。

【0015】図2は移動するランプ波形を、この第1の実施の形態で表示したときに見える画像を、コンピュータでシミュレーションしたものである。シミュレーションの方法は従来例で説明した方法と同様で、毎フィールド表示期間中に5画素の速度で左の方向に、動かしたときの目の時間的な積分量を計算したものである。図2の波形は図7の波形と比較して、階調が「127」から「128」、あるいは「63」から「64」の画素に視線が変化するとき、すなわち2進法表示で新たなビットが立つ場所でのノイズが大幅に軽減していることがわかる。これにより、動画での疑似輪郭状の画質劣化は大きく改善される。

【0016】(第2の実施の形態) 第2の実施の形態を図3に示す。これは、第1の実施の形態とはサブフィールドの列を反対にしたものである。このようにしても同様の効果が得られる。

【0017】(第3の実施の形態) 第3の実施の形態を図4に示す。これは、上位3ビット分を表示するサブフィールド6から12が、階調が32増えるごとに左右に順番に一つずつ増えていくものである。このようにすると、第1、第2の実施の形態に加えて、階調が増加しても時間軸方向の輝度の重心の変化を少なくすることができ、さらに動画での疑似輪郭状の画質劣化を大きく改善することができる。

【0018】(第4の実施の形態) 第4の実施の形態を図5に示す。この第4の実施の形態では1フィールドを

14サブフィールドを用いて表示し、8ビットのうち上位3ビットを「25」の重みを持つサブフィールド8個と「24」の重みを持つサブフィールド1個で連続的な時間幅変調で表示を行い、下位5ビットをそれぞれ「16」、「8」、「4」、「2」、「1」の重みを持つサブフィールド5個で2進法に従って表示する。図5

(a)でサブフィールド番号6からサブフィールド14のサブフィールドが上位3ビット分の表示にあたり、サブフィールド番号1からサブフィールド番号5のサブフィールドが下位3ビット分の表示を行う。すなわち、図5(b)に示すように、上位3ビット分を表示するサブフィールドは、階調が25増えるごとに順番に一つずつ発光するサブフィールドが連続的に増えていく。ただし、サブフィールド番号14のサブフィールド「24」の重みを持つ。

【0019】このように、上位ビット分を表示するサブフィールドの重みを、上位ビット内の最も低いビット(この実施の形態では3ビット目)の示す階調と同じ(32)重み付けにする必要はない。すなわち、サブフィールド数を増やして、上位ビット内の最も低いビットの示す階調より小さい重み付けにしてもよい。また、上位ビット分を表示するサブフィールドの重みは、それぞれまったく同じ必要は無く、ほぼ同じ値でもよい。このようにすれば、駆動可能なサブフィールドの総数に合わせて、上位ビット分を表示するサブフィールドの重みを自由に選ぶことができるので、極めて有効なサブフィールド分割を可能とし、さらに動画での疑似輪郭状の画質劣化を大きく改善することができる。

【0020】また、第2、第3の実施の形態に示したように、上位ビット分を表示するサブフィールドは、離れることなく連続的に増えていくのであれば、右(後ろ)方向、左(前)方向、あるいは左右(前後)に組合せてもかまわない。

【0021】また、下位ビット分を表示するサブフィールドは、上位ビット分を表示するサブフィールドの右(後ろ)でも左(前)でも、あるいは左右(前後)に振り分けて位置してもよい。

【0022】また、上記実施の形態では下位ビット分を表示するサブフィールドは昇順あるいは降順に並べてあったが、この並べ方はこれに限るものではない。

【0023】また、上記実施の形態は8ビット、256階調の画像を表示するものであったが、ビット数すなわち階調数はこれに限るものではない。

【0024】また、上記実施の形態は8ビットのうち上位3ビット分を連続的な時間幅変調で下位5ビット分を2進法に従って表示したが、上位、下位の分割点はこれに限るものではない。

【0025】

【発明の効果】以上のように本発明の中間調表示方法では、視線の移動による誤ったサブフィールドの加算によ

10

20

30

40

50

る異常な画像の発生を防ぎ、動画像の画質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a) 第1の実施の形態におけるサブフィールド構成図

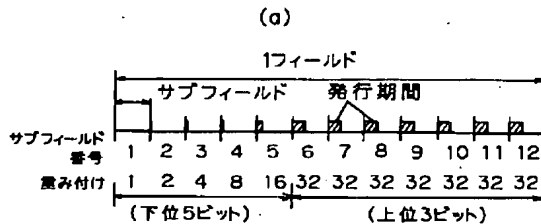
(b) 第1の実施の形態におけるサブフィールド選択表を示す図

【図2】 本発明による表示法でランプ波形を移動したときに見える画像のシミュレーションを示す図

【図3】 (a) 第2の実施の形態におけるサブフィールド構成図

(b) 第2の実施の形態におけるサブフィールド選択表を示す図

【図1】



(b)

サブフィールド	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
階層	重み	1	2	4	8	16	32	32	32	32	32	32
0												
1	ON											
2		ON										
3	ON	ON										
4			ON									
5	ON		ON									
6		ON	ON									
7	ON	ON	ON									
8~15	(0~7と同じ) ON											
16~31	(0~15と同じ) ON											
32~63	(0~31と同じ) ON											
64~95	(0~31と同じ) ON					ON	ON					
96~127	(0~31と同じ) ON					ON	ON	ON				
128~159	(0~31と同じ) ON					ON	ON	ON	ON			
160~191	(0~31と同じ) ON					ON	ON	ON	ON	ON		
192~223	(0~31と同じ) ON					ON	ON	ON	ON	ON	ON	
224~255	(0~31と同じ) ON					ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON

それぞれの階層に対してONのサブフィールドが発光する

【図4】 (a) 第3の実施の形態におけるサブフィールド構成図

(b) 第3の実施の形態におけるサブフィールド選択表を示す図

【図5】 (a) 第4の実施の形態におけるサブフィールド構成図

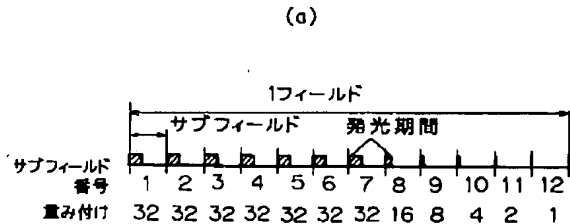
(b) 第4の実施の形態におけるサブフィールド選択表を示す図

【図6】 (a) 従来のサブフィールド法の例を示すサブフィールド構成図

(b) 本従来例におけるサブフィールド選択表を示す図

【図7】 従来のサブフィールド法でランプ波形を移動したときに見える画像のシミュレーションを示す図

【図3】

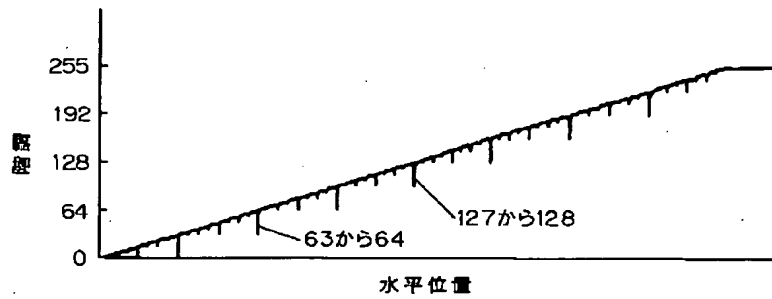


(b)

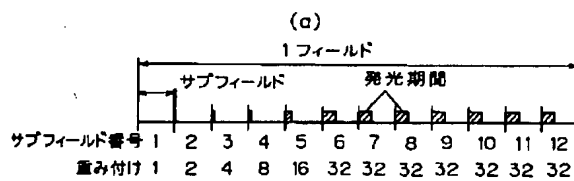
サブフィールド	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
階層	重み	32	32	32	32	32	32	16	8	4	2	1
0												
1												ON
2											ON	
3										ON	ON	
4									ON			
5								ON		ON		
6						ON	ON		ON			
7						ON	ON	ON				
8~15								ON	(0~7と同じ)			
16~31								ON	(0~15と同じ)			
32~63								ON	(0~31と同じ)			
64~95								ON	ON	(0~31と同じ)		
96~127								ON	ON	ON	(0~31と同じ)	
128~159								ON	ON	ON	ON	(0~31と同じ)
160~191								ON	ON	ON	ON	(0~31と同じ)
192~223								ON	ON	ON	ON	(0~31と同じ)
224~255	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	(0~31と同じ)

それぞれの階層に対してONのサブフィールドが発光する

【図2】



【図4】

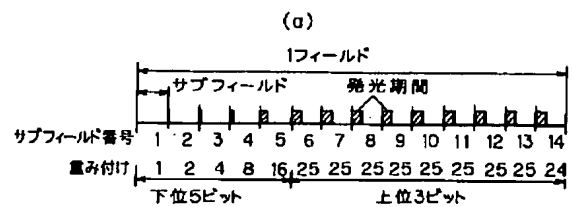


(b)

サブフィールド	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
重み	1	2	4	8	16	32	32	32	32	32	32	32
0												
1	ON											
2		ON										
3	ON	ON										
4			ON									
5	ON		ON									
6		ON	ON									
7	ON	ON	ON									
8~15	(0~7と同じ) ON											
16~31	(0~15と同じ) ON											
32~63	(0~31と同じ) ON											
64~95	(0~31と同じ) ON											
96~127	(0~31と同じ) ON											
128~159	(0~31と同じ) ON											
160~191	(0~31と同じ) ON											
192~223	(0~31と同じ) ON											
224~255	(0~31と同じ) ON											

それぞれの階調に対してONのサブフィールドが発光する

【図5】

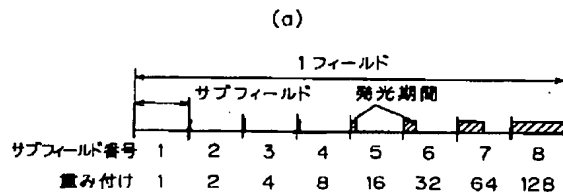


(b)

サブフィールド	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
階調	1	2	4	8	16	25	25	25	25	25	25	25	25	24
0														
1	ON													
2		ON												
3	ON	ON												
4			ON											
5	ON		ON											
6		ON	ON											
7	ON	ON	ON											
8~15	(0~7と同じ) ON													
16~31	(0~15と同じ) ON													
32~56	(7~3と同じ) ON													
57~81	(7~3と同じ) ON													
82~106	(7~3と同じ) ON													
107~131	(7~3と同じ) ON													
132~156	(7~3と同じ) ON													
157~181	(7~3と同じ) ON													
182~206	(7~3と同じ) ON													
207~231	(7~3と同じ) ON													
232~255	(8~3と同じ) ON													

それぞれの階調に対してONのサブフィールドが発光する

【図6】

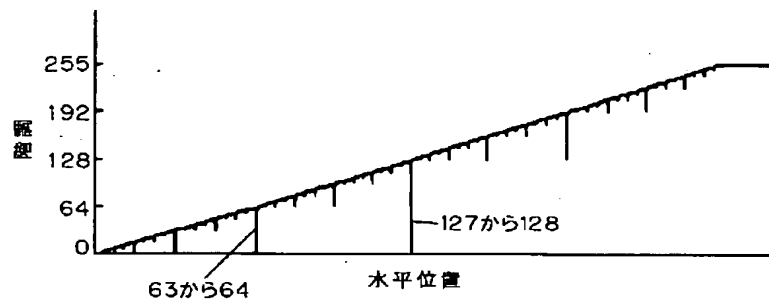


(b)

サブフィールド	1	2	3	4	5	6	7	8
重み	1	2	4	8	16	32	64	128
0								
1	ON							
2		ON						
3	ON	ON						
4			ON					
5	ON		ON					
6		ON	ON					
7	ON	ON	ON					
8~15	(0~7と同じ)			ON				
16~31	(0~15と同じ)				ON			
32~63	(0~31と同じ)					ON		
64~128	(0~63と同じ)						ON	
128~255	(0~127と同じ)							ON

それぞれの階調に対してONのサブフィールドが発光する

【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 国分 秀樹
東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

(72)発明者 小浦 壽三
東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

(72)発明者 山本 敏裕
東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

(72)発明者 笠原 光弘
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72) 発明者 野添 敏郎
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 丹羽 彰夫
大阪府高槻市幸町 1 番 1 号 松下電子工業
株式会社内

(72) 発明者 小杉 直貴
大阪府高槻市幸町 1 番 1 号 松下電子工業
株式会社内